ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

opale énergies naturelles

Résumé Non technique de l'Etude de dangers

Projet du parc éolien des "Collines d'Ariège"

Pièce 5

03 mars 2013 – Version n°2

ATER Environnement –

RCS de COMPIEGNE n° 534 760 517 – Code APE : 7112B
Siège : 38, rue de la Croix Blanche – 60680 GRANDFRESNOY
Tél : 06 24 01 88 31 – Mail : delphine.claux@ater-environnement.fr

Rédacteur : Mme Delphine CLAUX

SOMMAIRE

1 Introduction **5**
1 - 1 Objectif de l'étude de dangers 5
1 - 2 Localisation du site 5
1 - 3 Définition du périmètre de dangers 5

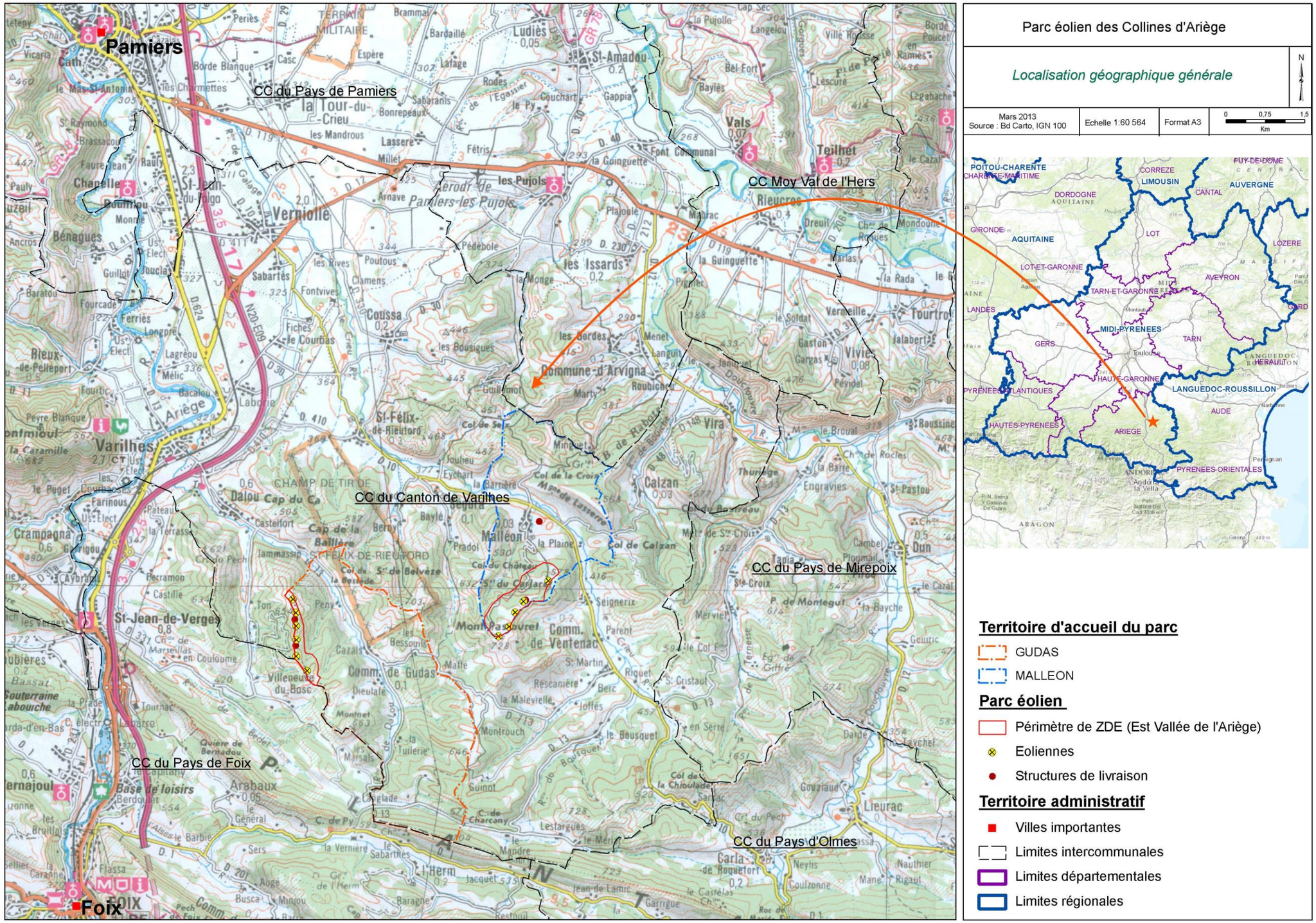
2 Présentation du Maître d'Ouvrage **9**
2.1. Le groupe RIVERSTONE 9
2-2 La société de projet Energies des Collines d'Ariège 9

3 Présentation de l'installation **11**
3-1 Caractéristiques générales du parc éolien 11
3-2 Fonctionnement de l'installation 12

4 Environnement de l'installation **13**
4-1 Environnement lié à l'activité humaine 13
4-2 Environnement naturel 16
4-3 Environnement matériel 16

5 Réduction des potentiels de dangers **21**
5-1 Choix du site 21
5-2 Réduction liée à l'éolienne 21

6 Evaluation des conséquences de l'installation **23**
6-1 Scenarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques 23
6-2 Evaluation des conséquences du parc éolien 23



Carte 1 : Localisation générale du parc éolien (source : Opale EN, 2013)

1 INTRODUCTION

1 - 1 Objectif de l'étude de dangers

L'étude de dangers expose les dangers que peut présenter le parc éolien en cas d'accident et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

« *Une étude de dangers, d'une part, expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel, d'autre part, justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.*

Cette étude précise notamment, compte tenu des moyens de secours publics portés à sa connaissance, la nature et l'organisation des moyens de secours privés dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre ».

Le présent dossier est le résumé non technique de l'étude de dangers du dossier de demande d'autorisation d'exploiter du projet éolien «Des collines d'Ariège» porté par la société SAS Energies des Collines d'Ariège.

1 - 2 Localisation du site

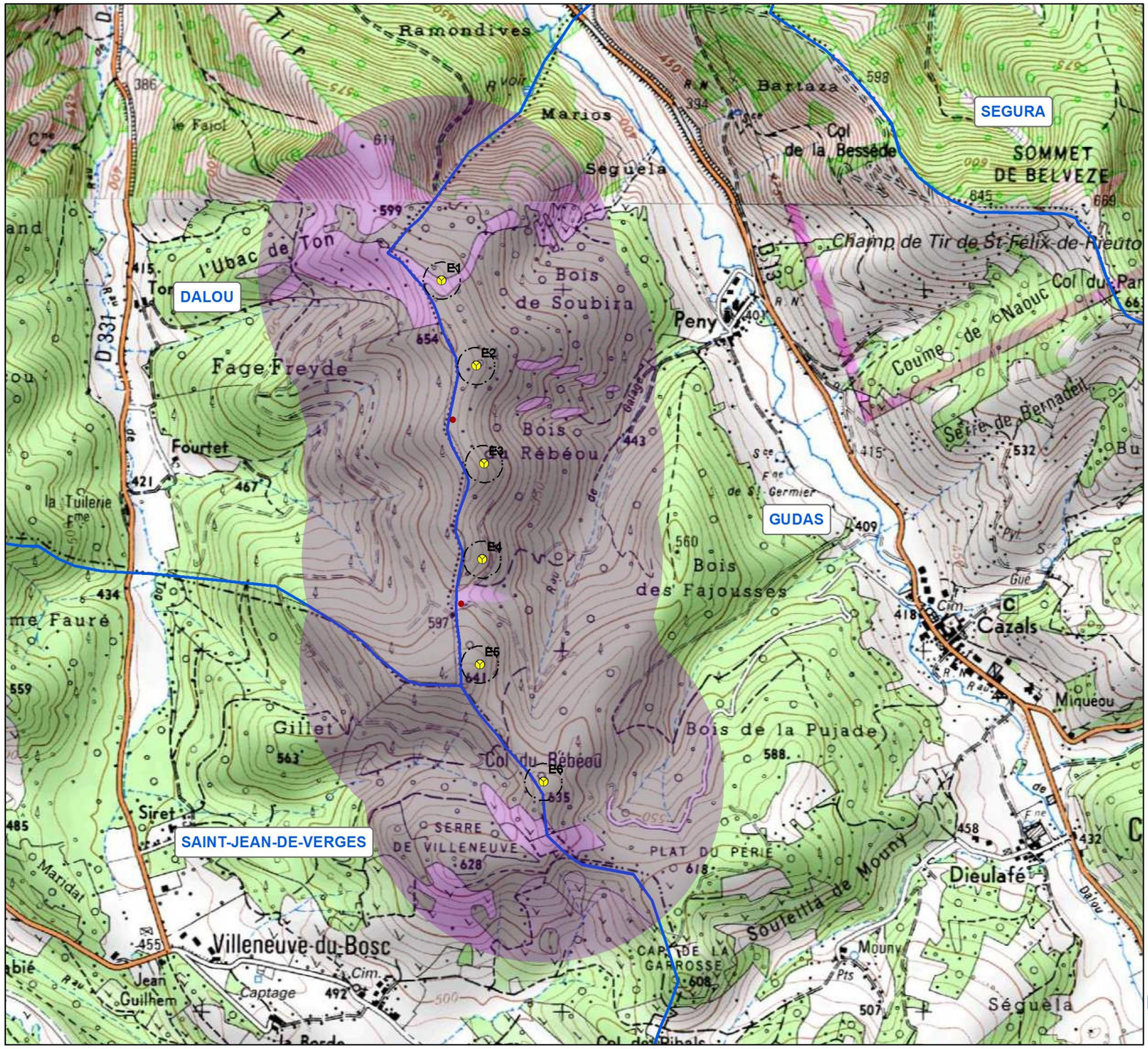
Le parc éolien des Collines d'Ariège, composé de 11 aérogénérateurs, est localisé sur les communes de Gudas et de Malléon, qui appartiennent à la Communauté de Communes du Canton de Varilhes, dans le département de l'Ariège (09), en région Midi-Pyrénées (cf. carte n°1).

Le projet est localisé à 10 km au Nord-Est de Foix.

1 - 3 Définition du périmètre de dangers

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude par éolienne.

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur (cf. la carte n°2)



Parc éolien des Collines d'Ariège

Localisation du périmètre de la zone d'étude de dangers: Site 1 Gudas

N

Février 2014 | Source : Bd Carto IGN | Echelle 1:10 000 | Format A3 | 0 100 200 m

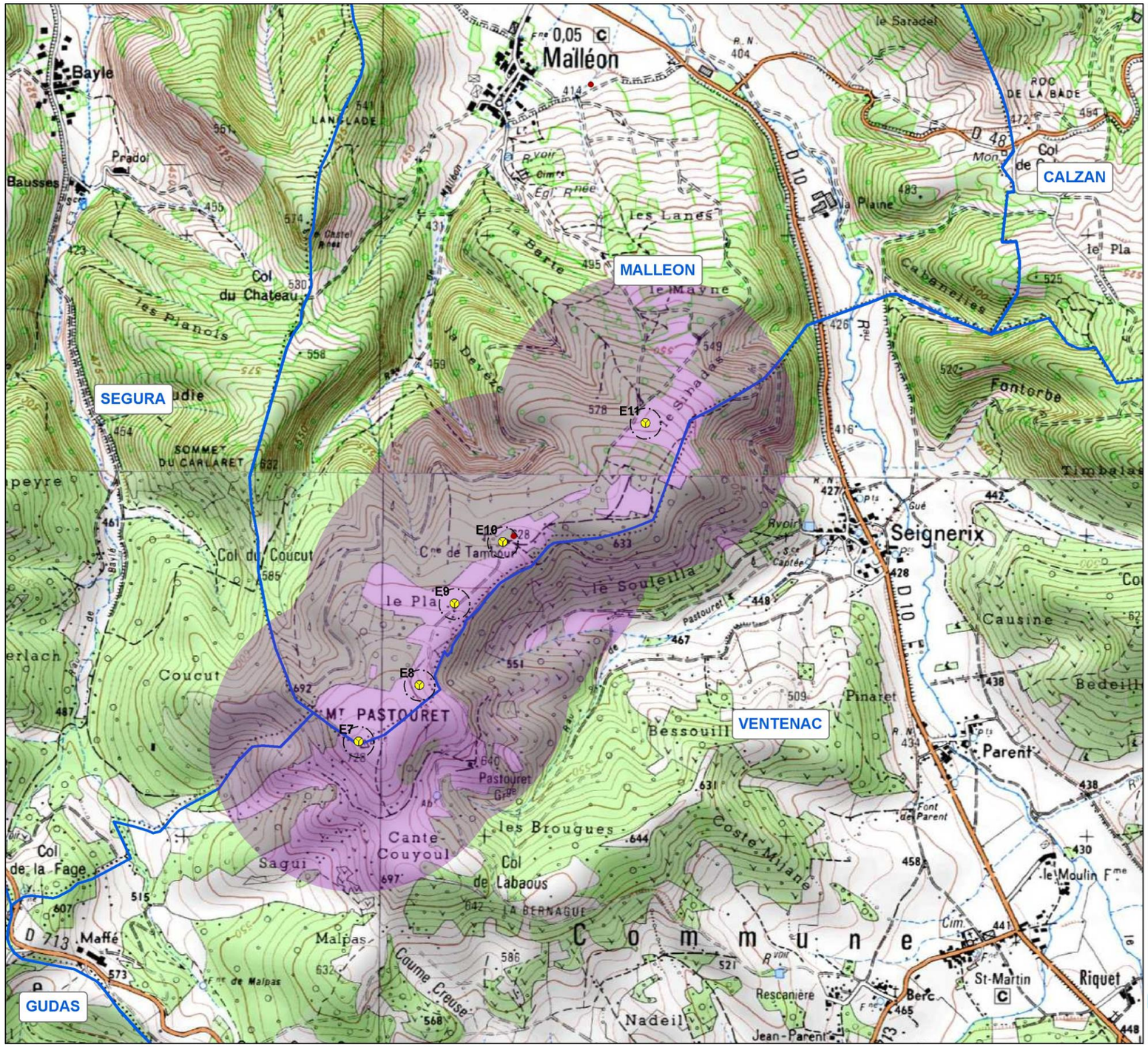
Parc éolien projeté

- Eoliennes
- Zone de surplomb des pales maximale (103 m)
- Structures de livraison
- Périmètre d'étude de dangers

Limites administratives

- Limites communales

Carte 2 : Implantation du parc éolien des Collines d'Ariège – Site 1 (source : Opale EN, 2014)



Parc éolien des Collines d'Ariège

Localisation du périmètre de la zone d'étude de dangers: Site 2 Malléon

N

Avril 2013 Source : Bd Carto IGN	Echelle **1:12 000**	Format A3	0 100 200 m

Parc éolien projeté

- Eoliennes
- Structures de livraison
- Zone de surplomb des pales maximale (103 m)
- Périmètre d'étude de dangers

Limites administratives

- Limites communales

Carte 3 : Implantation du parc éolien des Collines d'Ariège – Site 2 (source : Opale EN, 2013)

2 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

2.1. Le groupe RIVERSTONE

2.1.1. Présentation générale du groupe

Le Groupe Riverstone est un groupe d'investissement international dont la vocation est d'investir dans le domaine de l'énergie.

Ses investissements concernent :

- La production d'énergie par le biais d'énergies renouvelables (éolien, solaire, biomasse, bio fuels, géothermie) ;
- La production d'énergie classique (cycles combinés à gaz, ….) ;
- L'exploration et la production d'hydrocarbures ;
- Les services liés à la production d'hydrocarbures.

Ses actifs au sein de ces secteurs représentent de l'ordre de 24 milliards de dollars (environ 13 milliards d'Euros).

Le groupe Riverstone possède également le plus important fonds d'investissement du secteur des renouvelables. Il est présent en Amérique du Nord, en Amérique Latine, en Europe et en Asie.

Le portfolio des unités de productions d'électricité à partir de renouvelables se décline ainsi par secteur :

Type	Puissance installée (MW)	Projets en Développement (MW)
Eolien	520MW	5 000 MW
Biomasse solide	344 MW	60 MW
Géothermie	55 MW	-
Solaire	200 MW	1 500 MW
Bio fuels	1,3 Mm^3/an	1,2 Mm^3/an

Tableau 1 : Portfolio des unités de production d'énergie du groupe (source : Opale EN 2012)

Les investissements du groupe Riverstone ont été les suivants dans le secteur des énergies renouvelables, ces dernières années :

- 2009 : 540 Millions de dollars américains,
- 2010 : 820 Millions de dollars américains,
- 2011 : 850 (Millions de dollars américains,
- 2012 : 500 Millions de dollars américains.

Les sociétés du groupe Riverstone emploient environ 1 400 personnes à fin 2012.

2.1.2. Développement du groupe en Europe et en France

Afin de développer ses activités en Europe, dans le domaine de la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, le Groupe Riverstone a créé la société **Velocita Energy Developments Limited (''Velocita'')**, basée à Londres, dont les objectifs sont de développer, construire, financer et exploiter des parcs éoliens à travers toute l'Europe.

Dans cette optique, la société Velocita coordonne la prospection de Projets, acquière des parcs déjà construits et détient, via ses filiales, les sociétés propriétaires des parcs éoliens.

A cet effet, Velocita a créé :

- la société Opale Velocita Energies SAS à Paris, pour développer ses activités en France. Cette société est la société porteuse des droits fonciers des Projets qu'elle développe. Elle a acquis, en 2011, un portefeuille de développement de l'ordre de 750 MW (23 Projets).
- **la société VED (France) Limited**, société de droit anglais, qui rassemble les filiales d'exploitation des parcs éoliens.

La société Energies du Plateau Central SAS est filiale à 100% de VED (France) Limited.

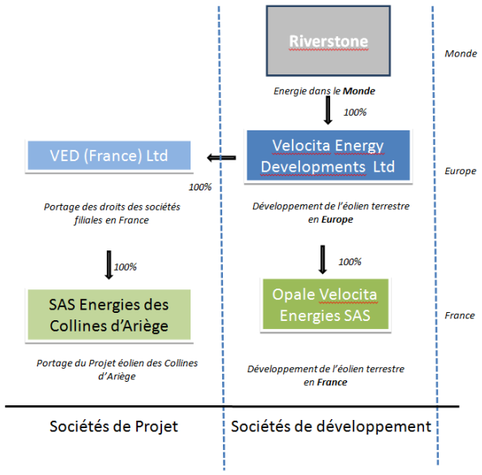


Figure 1 : Organigramme du groupe Riverstone (source : Opale EN, 2013)

2-2 La société de projet Energies des Collines d'Ariège

Le permis de construire et l'autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), sont demandés par la société **SAS Energies des Collines d'Ariège. Un KBis de la société SAS est disponible en annexe 10.7 de l'étude de dangers.**

Cette société est le Maître d'Ouvrage du projet et l'exploitant du parc éolien, **Velocita** intervenant en tant qu'assistant au Maître d'Ouvrage.

La société **SAS Energies des Collines d'Ariège,** avec l'assistance de **Velocita,** bénéficie des compétences et capacités requises pour la construction, l'exploitation et le démantèlement du parc éolien des « Collines d'Ariège ». En effet, l'équipe de Velocita inclue des ingénieurs ayant construit plus de 1000 MW de projets éoliens en Europe et dans le monde.

3 PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3-1 Caractéristiques générales du parc éolien

Le projet du parc éolien des Collines d'Ariège est composé de 11 aérogénérateurs totalisant une puissance de 27.5 MW et de quatre structures de livraison de l'électricité.

Les aérogénérateurs envisagés ne sont pas connus précisément (nom du fournisseur, puissance unitaire précise) à la date du dépôt du présent dossier. Cependant, les données de vent sur le site ainsi que les contraintes et servitudes ont permis de définir une enveloppe dimensionnelle maximale (gabarit) à laquelle répondront les aérogénérateurs (tableau n°2) qui seront installés sur les positions précises, définies ci-dessous.

Nom de l'aérogénrateur	Constructeur	Puissance (MW)	Hauteur au moyeu (m)	Pale (m)	Hauteur en bout de pale (m)
E-82 E2	ENERCON	2,00	108	41	149
E-92	ENERCON	2,35	104	46	150
GE D103 (2500)	GE	2,53	98,3	51.5	149,8
GE D103 (2850)	GE	2,85	98,3	51.5	149,8
MM92	REPOWER	2,05	100	46	146
SWT-2.3-101	SIEMENS	2,30	99,5	50.5	150
V90	VESTAS	2,00	105	45	150
V100	VESTAS	2,00	100	50	150
V100	VESTAS	2,60	95	50	150

Tableau 2 : Inventaire des éoliennes possibles (non exhaustif) pour le projet (source : Opale EN, 2013)

Chaque aérogénérateur aura ainsi une hauteur maximale au moyeu (axe de rotation des pales) de 110 mètres et une longueur de pale maximale de 103 mètres. Dans tous les cas la hauteur totale en bout de pale maximale sera de 150 mètres.

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs et des structures de livraison de l'électricité dans le système de coordonnées NTF Lambert II étendu :

	Commune	Coordonnées NTF Lambert II étendu		Altitude maximale (NGF - m)	
Eolienne		Longitude Est	Latitude Nord	Au sol	Bout de pale
1	Gudas	544 544,998	1 779 705,008	620	770
2	Gudas	544656,569	1779476,113	630	780
3	Gudas	544 678,126	1 779 204,488	625	775
4	Gudas	544 673,334	1 778 939,179	598	748
5	Gudas	544 666,497	1 778 647,914	615	765
6	Gudas	544 841,244	1 778 320,849	620	770
7	Malléon	548 487,559	1 779 006,133	728	878
8	Malléon	548 691,467	1 779 188,915	695	845
9	Malléon	548 807,678	1 779 459,982	658	808
10	Malléon	548 965,864	1 779 668,395	658	808
11	Malléon	549 445,398	1 780 061,149	620	770
Structure de livraison A	Gudas	544592,5617	1779327,161	640	643
Structure de livraison B	Gudas	544615,0963	1778816,802	608	611
Structure de livraison C	Malléon	549 005,295	1 779 685,990	628	631
Structure de livraison D	Malléon	549 264,613	1 781 188,856	414	417

Tableau 3 : Coordonnées géographiques du parc éolien

3-1.1 Eléments constitutifs d'une éolienne

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor** qui est composé de trois pales, faisant chacune 51,5 mètres de long au maximum, et réunies au niveau du moyeu ;
- **Le mât** de 107 m de haut, au maximum ;
- **La nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pâles en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur..) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage …).

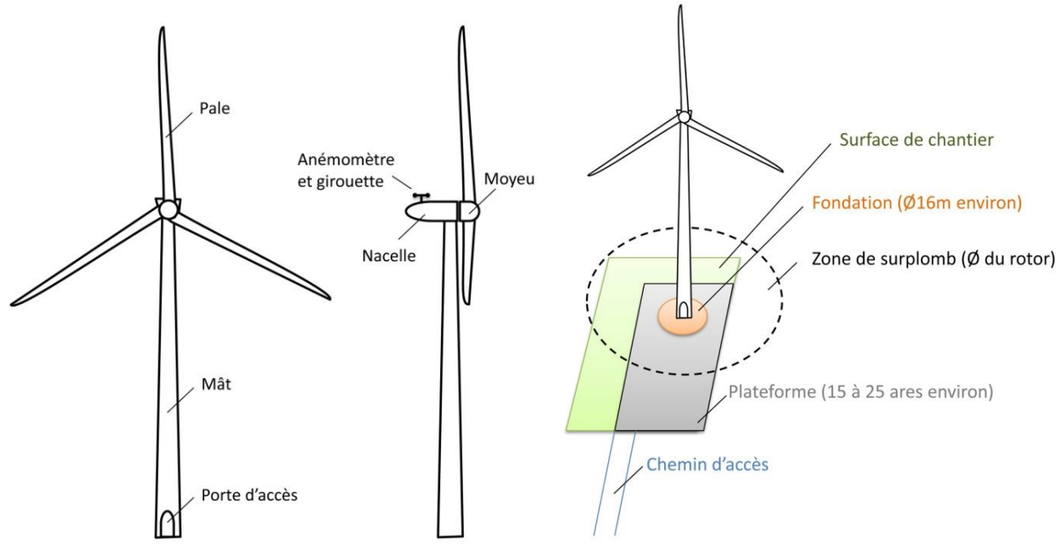


Figure 2 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) – (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

3-1.2 Chemins d'accès

Des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de construction du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien :

- L'aménagement de ces accès concerne principalement les chemins agricoles ou forestiers existants ;
- Si nécessaire, de nouveaux chemins sont créés sur les parcelles agricoles ou forestières.

3-2 Fonctionnement de l'installation

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par la girouette qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque **l'anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tours/minute maximum) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent.

Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse du vent. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite «nominale».

Pour un aérogénérateur de 2,5 MW par exemple, la production électrique atteint effectivement 2.5 MW dès que le vent atteint environ 50.0 km/h. L'électricité est produite par la génératrice en courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension généralement égale à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

La description établie ci-dessous est une description générale correspondant à une gamme d'éolienne dont la puissance est comprise entre 2 et 3 MW. De légères variations de fonctionnement et de technologie peuvent exister entre les modèles fournis par les différents constructeurs et qui seront finalement installées.

4 ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

4-1 Environnement lié à l'activité humaine

4-1.1 Zones urbanisées et urbanisables

L'habitat est relativement dispersé dans la zone d'étude. Ainsi, de nombreux hameaux circonscrivent le parc éolien envisagé. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones constructibles (construites ou urbanisables dans l'avenir) de :

- Territoire de SAINT-JEAN-DE-VERGES :
  - ✓ Bourg de Villeneuve-du-Bosc à 700 m (E6),
  - ✓ Hameau de Siret à 980 m (E5),

- Territoire de DALOU :
  - ✓ Hameau de Fourtet à 870 m (E3) ;
  - ✓ Hameau de Ton à 840 m (E1).

- Territoire de GUDAS :
  - ✓ Hameau de Peny à 620 m (E2) ;
  - ✓ Hameau de Mouny à 960 m (E6)
  - ✓ Hameau de Cazals à 1 150 m (E4)
  - ✓ Hameau de Dieulafé à 1 200 m (E6)

- Territoire de VENTENAC :
  - ✓ Hameau de Seignerix à 640 m (E11) ;
  - ✓ Hameau « Parent » à 1 650 m (E8) ;
  - ✓ Hameau « Jean-Parent » à 1 660 m (E8) ;
  - ✓ Hameau de Malevieille à 1690 m (E7)
  - ✓ Hameau de Maffé à 1 130 m (E7)

- Territoire de MALLEON :
  - ✓ Hameau « la Plaine » à 890 m (E11) ;
  - ✓ Bourg de Malléon à 1 090 m (E11) ;

- Territoire de SEGURA :
  - ✓ Hameau « Les Bessouils » à 1 420 m (E7) ;
  - ✓ Hameau « Pradol » à 1 790 m (E10) ;
  - ✓ Hameau « Les Bausses » à 1 870 m (E10).

Les abords du site d'étude se situent dans un contexte agricole et de forêt d'exploitation.

⇨ **Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, aucune zone urbanisée n'est présente.**

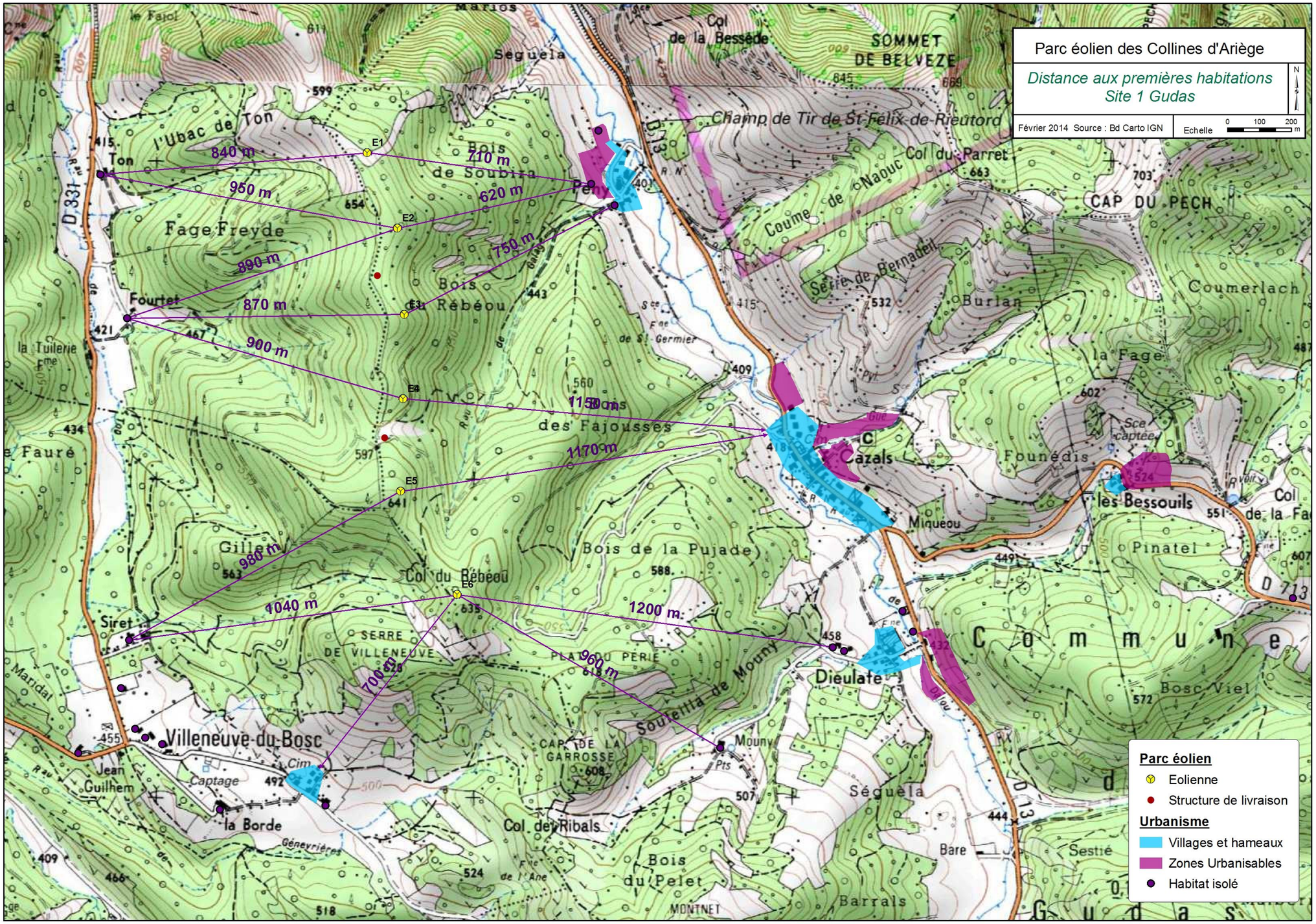
4-1.2 Etablissement recevant du public

Aucun établissement recevant du public n'est présent sur le périmètre de la zone d'étude de dangers.

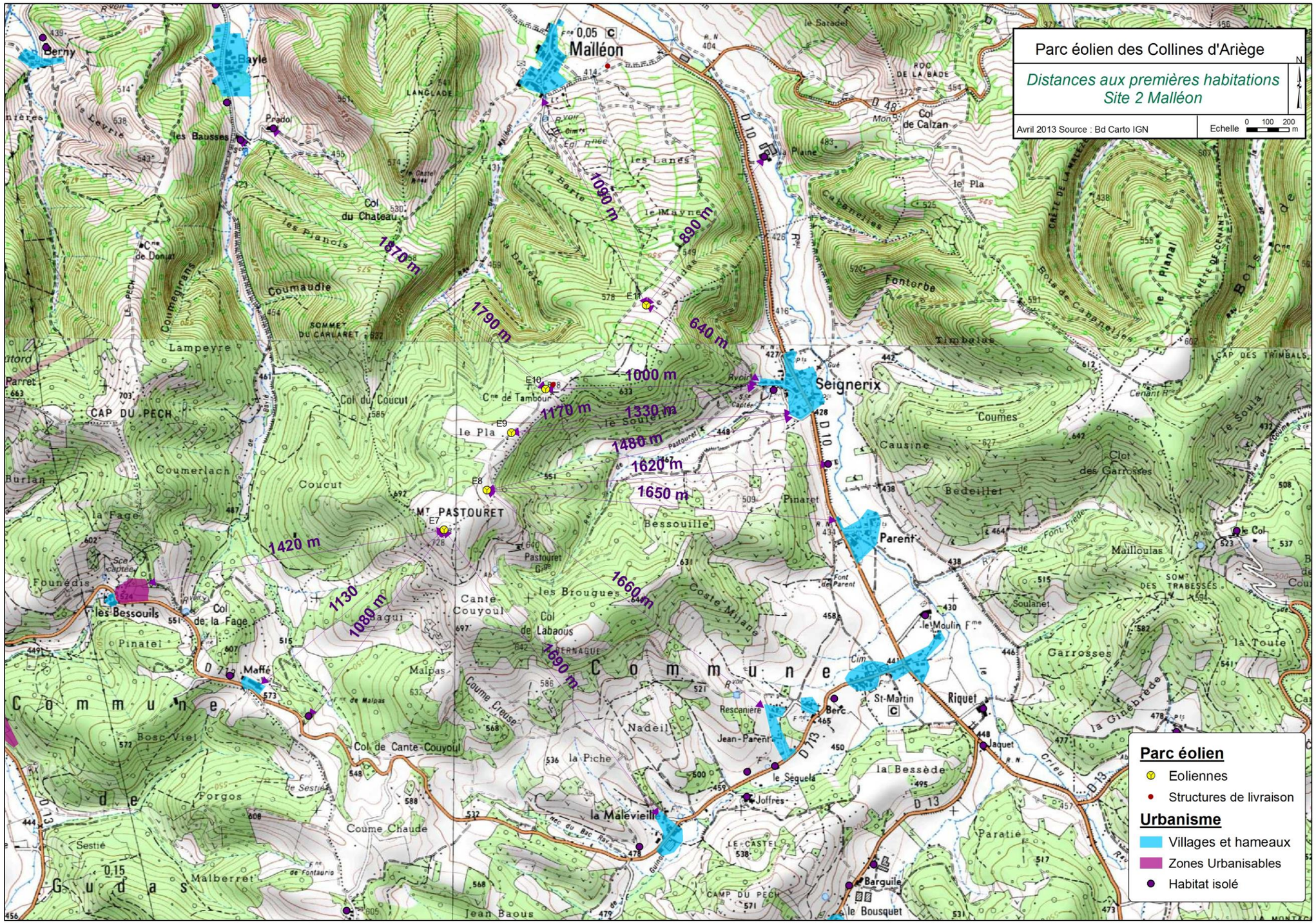
4-1.3 Activité du site

Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, l'activité agricole prédomine. Aucune activité industrielle n'est présente (absence d'installation nucléaire de base, d'industrie SEVESO seuil haut ou bas, absence d'industrie ICPE « hors éolien »).

A la date d'aujourd'hui, aucun parc éolien n'intègre le périmètre de la zone d'étude de dangers.



Carte 4 : Distance aux premières habitations – Site n°1 (source : Opale EN, 2014)



Carte 5 : Distance aux premières habitations – Site n°2 (source : Opale EN, 2013)

4-2 Environnement naturel

4-2.1 Contexte climatique

Le territoire d'étude se caractérise par un **climat d'influence atlantique et méditerranéenne à dominante montagnarde.** La pluviosité y est soutenue ; la moyenne des précipitations étant de 1472,2 mm par an (moyenne nationale : 867 mm). Les températures, quant à elles, varient en moyenne de + 10°C en hiver à + 20,5°C en été. Les températures moyennes sont donc relativement douces et varient d'une manière générale autour de 12,5°C.

L'activité orageuse sur le territoire d'implantation s'inscrit dans la moyenne nationale. La vitesse des vents et la densité d'énergie observées à proximité du site définissent aujourd'hui ce dernier comme bien venté.

4-2.2 Risques naturels

L'arrêté préfectoral de l'Ariège, en date de mai 2012 fixant la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs, indique que les territoires des communes de Dalou, Gudas, Malléon, Saint-Jean-de-Verges, Segura et Ventenac sont concernées par au moins un risque majeur.

Arrêté de catastrophes naturelles

Les communes intégrant le périmètre de l'étude de dangers ont fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle (source : www.prim.net) pour cause de :

- Tempête ;
- Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols ;
- Inondations et coulées de boue ;
- Inondations, coulées de boue et effets exceptionnels dus aux précipitations.

Ainsi, les risques naturels suivants peuvent être qualifiés de :

- Faible probabilité de risque pour les inondations : le site **n'intègre pas de PPRI ou d'Atlas des zones inondables** même si le territoire de Gudas intègre Plan de Prévention pour le Risque aux Inondations (crues torrentielles) - de plus position sommitale du projet ;
- Moyen à faible probabilité de risque relatif aux mouvements de terrains ;
- Probabilité modérée de risque sismique : zone sismique 3 ;
- Faible probabilité du risque orage : densité de foudroiement égale à la moyenne nationale ;
- Faible probabilité de risque tempête : machines adaptées aux caractéristiques du vent du site ;
- Faible probabilité du risque feux de forêt.

4-3 Environnement matériel

4-3.1 Voies de communication

Les seules voies de communication présentent sur le site sont des infrastructures routières, aucune voie ferrée ou navigable n'étant présente.

Infrastructure routière présente sur le périmètre d'étude

Le périmètre d'étude de dangers recoupe uniquement des chemins communaux, identifiés Cc sur la carte.

Relatifs aux chemins ruraux (ou communaux), aucunes données ne sont disponibles. Toutefois, d'après les communes, le trafic est estimé inférieur à 200 véhicules/jour.

Pour les chemins de randonnées, aucune donnée n'est disponible. La circulaire du 10 mai 2010 établit de compter 2 personnes pour 1 km par tranche de 100 promeneurs/jour en moyenne. Or, à notre connaissance, le nombre d'individus empruntant ces chemins est très nettement inférieur à cette tranche (plutôt de l'ordre de dix personnes par jour, maximum).

Risque de transport de matière dangereuse (TMD)

D'après les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs de l'Ariège, aucun risque de transport de matière dangereuse n'est présent sur le périmètre d'étude de dangers.

4-3.2 Réseaux publics et privés

Aucun réseau public et privé n'est présent sur le périmètre d'étude de dangers.

4-3.3 Autres ouvrages publics

Aucun autre ouvrage public n'est présent sur le périmètre d'étude de dangers.

4-3.4 Patrimoine historique et culturel

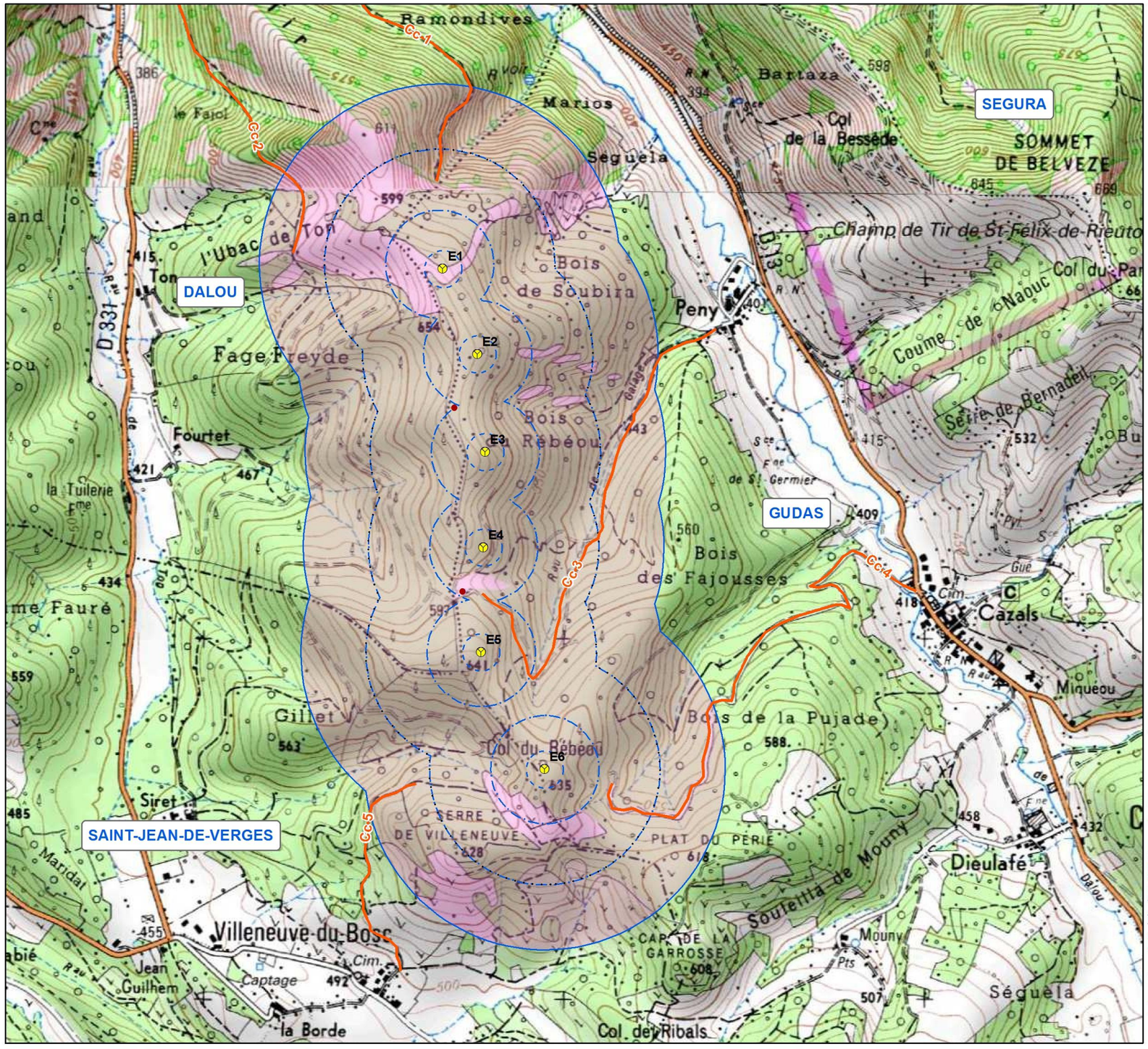
Monument historique

Aucun monument historique ne se trouve à l'intérieur du périmètre de l'étude de dangers. Le premier est la Chapelle du Bousquet, inscrite au Monument Historique, localisé sur le territoire communal de Ventenac à 2,7 km au Sud-Ouest de l'éolienne E7, la plus proche.

Archéologie

Plusieurs sites archéologiques sont inventoriés à proximité du périmètre d'étude de dangers sans toutefois, intégrer ce dernier. Ainsi, le plus proche est celui du site de Castel à 1,2 km au Nord de l'éolienne E10 la plus proche.

La DRAC attire l'attention sur le fait que la carte archéologique ne reflète que l'état actuel des connaissances. La zone considérée n'ayant pas encore fait l'objet d'études approfondies, son potentiel ne peut être précisément déterminé.



Parc éolien des Collines d'Ariège

Enjeux Humains
Site 1 Gudas

N

Février 2014
Source : Bd Carto IGN

Echelle 1:10 000

Format A3

0 100 200 m

Parc éolien projeté

- Eoliennes
- Structures de livraison

Infrastructures routières

- Chemins communaux (Cc)

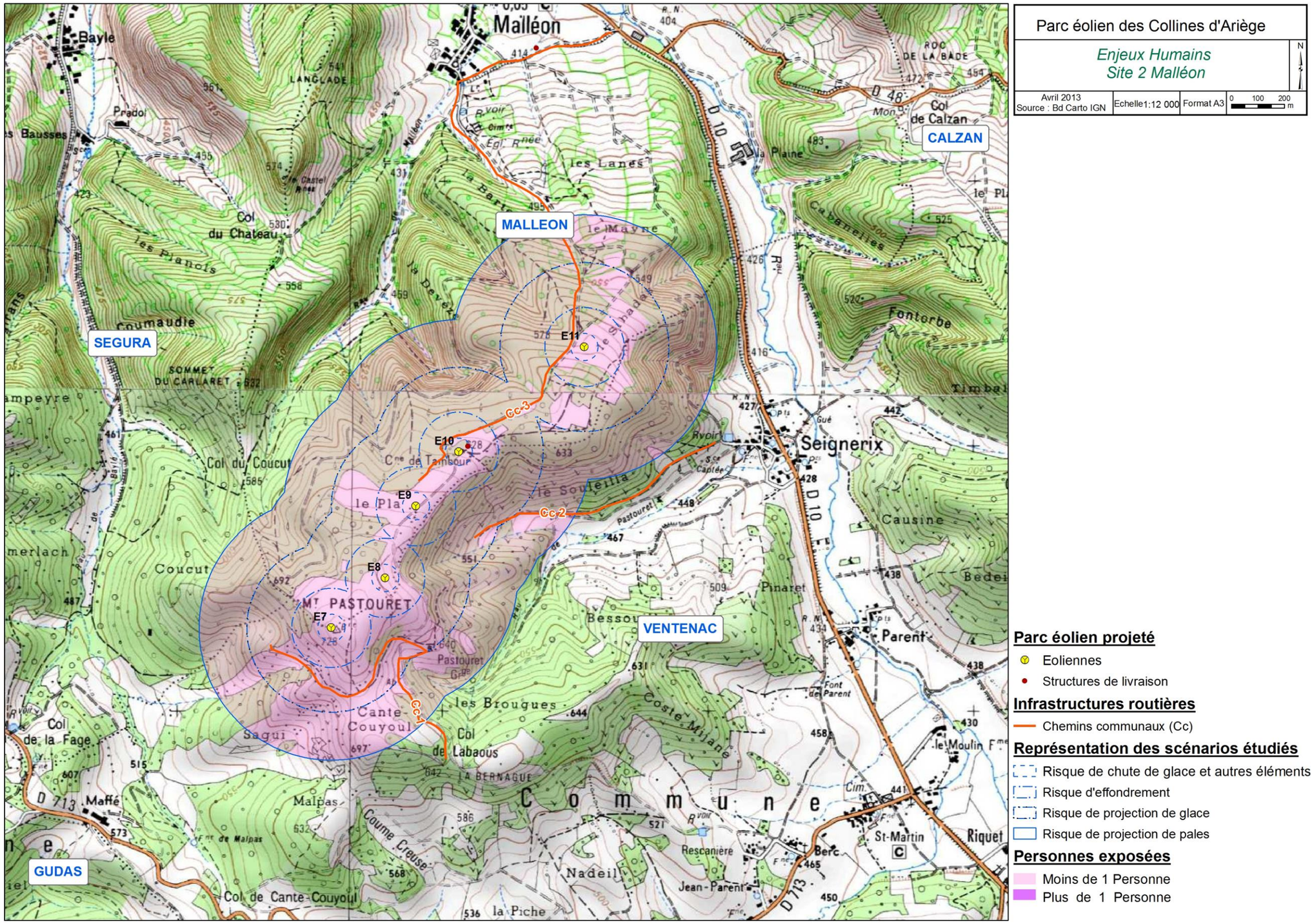
Représentation des scénarios étudiés

- Risque de chute de glace et autres éléments
- Risque d'effondrement
- Risque de projection de glace
- Risque de projection de pales

Personnes exposées

- Moins de 1 Personne
- Plus de 1 Personne

Carte 6 : Synthèse des enjeux sur le périmètre de la zone d'étude de dangers – Site n°1 (source : Opale EN, 2014)



Carte 7 : Synthèse des enjeux sur le périmètre de la zone d'étude de dangers – Site n2 (source : Opale EN, 2013)

5 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

5-1 Choix du site

Le site intègre tout d'abord des zones favorables au développement de l'éolien qui sont le garant à l'échelle régionale puis à l'échelle intercommunale de l'absence de contrainte majeure, présente sur le site d'implantation :

- Schéma régional éolien ;
- Zone de Développement de l'Eolien « Est Vallée de l'Ariège », approuvée par arrêté préfectoral en date du 09 décembre 2011.

Au niveau du site d'implantation proprement dit, une distance avec les premières habitations de plus de 500 m a été prise.

L'installation respecte la règlementation en vigueur en matière de sécurité.

5-2 Réduction liée à l'éolienne

5-2-1 Système de fermeture de la porte

- Porte d'accès dotée d'un verrou à clé ;
- Détecteur avertissant, en cas d'ouverture d'une porte d'accès, les personnels d'exploitation et de maintenance.

5-2-2 Balisage des éoliennes

- Conformité des éoliennes aux arrêtés en vigueur ;
- Balisage lumineux d'obstacle, au niveau de la nacelle, sur chaque éolienne, de jour comme de nuit.

5-2-3 Protection contre le risque incendie

- Présence de six extincteurs dont deux extincteurs portatifs à poudre, au pied du mât et dans la nacelle ;
- Système d'alarme couplé au système de détection informant l'exploitant à tout moment d'un départ de feu dans l'éolienne, via le système SCADA ;
- Alerte transmise par l'exploitant aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant la détection de l'incendie ;
- Procédure d'urgence mise en œuvre dans un délai de 60 minutes.
- Formation du personnel à évacuer l'éolienne en cas d'incendie.

5-2-4 Protection contre le risque foudre

- Conformité avec le niveau de protection I de la norme CEI 61400-24 ;
- Conception des éoliennes à résister à l'impact de la foudre (y compris sur les pales) (le courant de foudre est conduit en toute sécurité aux points de mise à la terre sans dommages ou sans perturbations des systèmes).

5-2-5 Protection contre la survitesse

- Dispositif de freinage pour chaque éolienne par une rotation des pales limitant la prise au vent puis par des freins moteurs ;
- En cas de défaillance, système d'alarme couplé avec un système de détection de survitesse informant l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal ;
- Transmission de l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ;
- Mise en œuvre les procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

5-2-6 Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques

- Tous les principaux composants équipés de capteurs de température ;
- En cas de dépassement de seuils, des alarmes sont activées entraînant un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

5-2-7 Protection contre la glace

- Système de protection contre la projection de glace basé sur :
  - ✓ les informations données par un détecteur de glace situé sur la nacelle de l'éolienne, couplé à un thermomètre extérieur ;
  - ✓ l'analyse en temps réel de la variation de la courbe de puissance de l'éolienne traduisant la présence de glace sur les pales.
- Système de détection de glace générant une alarme sur le système de surveillance à distance de l'éolienne (SCADA) informant l'exploitant de l'événement ;
- En cas de glace, arrêt de l'éolienne et redémarrage de cette dernière qu'après un contrôle visuel des pales et de la nacelle permettant d'évaluer l'importance de la formation de glace ;
- En cas de condition de gel prolongé, maintien des éoliennes à l'arrêt jusqu'au retour de conditions météorologiques plus clémentes.

5-2-8 Protection contre le risque électrique

- Conformité des installations électriques à l'intérieur de l'éolienne aux normes en vigueur ;
- Entretien et maintien en bon état des installations ;
- Contrôle réguliers.

5-2-9 Protection contre la pollution

- Tout écoulement accidentel de liquide provenant d'éléments de la nacelle (huile multiplicateur et liquide de refroidissement principalement) récupéré dans un bac de rétention.

5-2-10 Conception des éoliennes

Certification de la machine

- Evaluations de conformité (tant lors de la conception que lors de la construction), de certifications de type (certifications CE) par un organisme agréé ;
- Déclarations de conformité aux standards et directives applicables ;
- Les équipements projetés répondant aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes ;
- Rapports de conformité des aérogénérateurs aux normes en vigueur mis à la disposition de l'Inspection des installations classées.

Processus de fabrication

- La technologie du constructeur des machines garant de la qualité de ces éoliennes.

5-2-11 Opération de maintenance de l'installation

Personnel qualifié et formation continue

- Tout personnel amené à intervenir dans les éoliennes est formé et habilité :
  - ✓ Electriquement, selon son niveau de connaissance ;
  - ✓ Aux travaux en hauteur, port des Equipements personnels individualisés : (EPI, casque, chaussures de sécurité, gants, harnais antichute, longe double, railblock : stop chutes pour l'ascension par l'échelle), évacuation et sauvetage ;
  - ✓ Sauveteur secouriste du travail.

Planification de la maintenance

- Préventive :
  - ✓ définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement ;
  - ✓ remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure ;
  - ✓ graissage ou nettoyage régulier de certains ensembles ;
  - ✓ présence d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation ;
  - ✓ contrôle de l'aérogénérateur tous les trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité annuelle.
  - ✓ ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'Inspection des installations classées.

- Curative
  - ✓ En cas de défaillance, intervention rapide des techniciens sur l'éolienne afin d'identifier l'origine de la défaillance et y palier.

6 EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION

6-1 Scenarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques

6-1.1 Scénarios retenus

Différents scénarios ont été étudiés dans l'analyse détaillée des risques. Ont été retenus dans l'analyse détaillée les cas suivants (conformément au guide de l'INERIS, 2012) :

- Chute d'éléments des éoliennes ;
- Chute de glace des éoliennes ;
- Effondrement des éoliennes ;
- Projection de glace des éoliennes ;
- Projection de pale des éoliennes.

Les scenarios relatifs à l'incendie ou concernant les fuites ont été écartés en raison de leur faible intensité et des barrières de sécurité mises en place.

6-1.2 Méthode retenue

L'évaluation du risque a été réalisée en suivant le guide de l'INERIS/SER/FEE et selon une méthodologie explicite et reconnue (circulaire du 10 mai 2010). Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux sont précisées par cette circulaire.

6-2 Evaluation des conséquences du parc éolien

Un risque est jugé acceptable ou non selon les principes suivants :

- Les accidents les plus fréquents ne doivent avoir de conséquences que « négligeables » ;
- Les accidents aux conséquences les plus graves ne doivent pouvoir se produire qu'à des fréquences « aussi faibles que possible ».

Cette appréciation du niveau de risque est illustrée par la grille de criticité ci-contre. Dans cette grille, chaque scénario d'accident potentiel est classé suivant sa probabilité (échelle de A à E du plus probable au moins probable) et suivant ses conséquences (de Modéré à Désastreux)

La criticité des évènements est alors définie à partir de la cotation du couple probabilité-gravité et se définit en 3 zones :

- En vert : **une zone** pour laquelle les risques peuvent être qualifiés de « **moindre** » et donc acceptables, et l'événement est jugé sans effet majeur et ne nécessite pas de mesures préventives ;
- En jaune : **une zone de risques intermédiaires**, pour laquelle les mesures de sécurité sont jugées suffisantes et la maîtrise des risques concernés doit être assurée et démontrée par l'exploitant (contrôles appropriés pour éviter tout écart dans le temps) ;
- En rouge : **une zone de risques élevés**, qualifiés de non acceptables pour laquelle des modifications substantielles doivent être définies afin de réduire le risque à un niveau acceptable ou intermédiaire, par la démonstration de la maitrise de ce risque.

Les scénarios d'accident étudiés sont numérotés comme suit :

- Chute d'éléments des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10 et E11 respectivement scénario 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11 ;
- Chute de glace des éoliennes E1 à E11, respectivement scénario 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 ;
- Effondrement des éoliennes E1 à E11, respectivement scénario 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 ;
- Projection de glace des éoliennes E1 à E11, respectivement scénario 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 ;
- Projection de pale des éoliennes E1 à E11, respectivement scénario 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55.

La « criticité » des scénarios est donnée dans le tableau suivant.

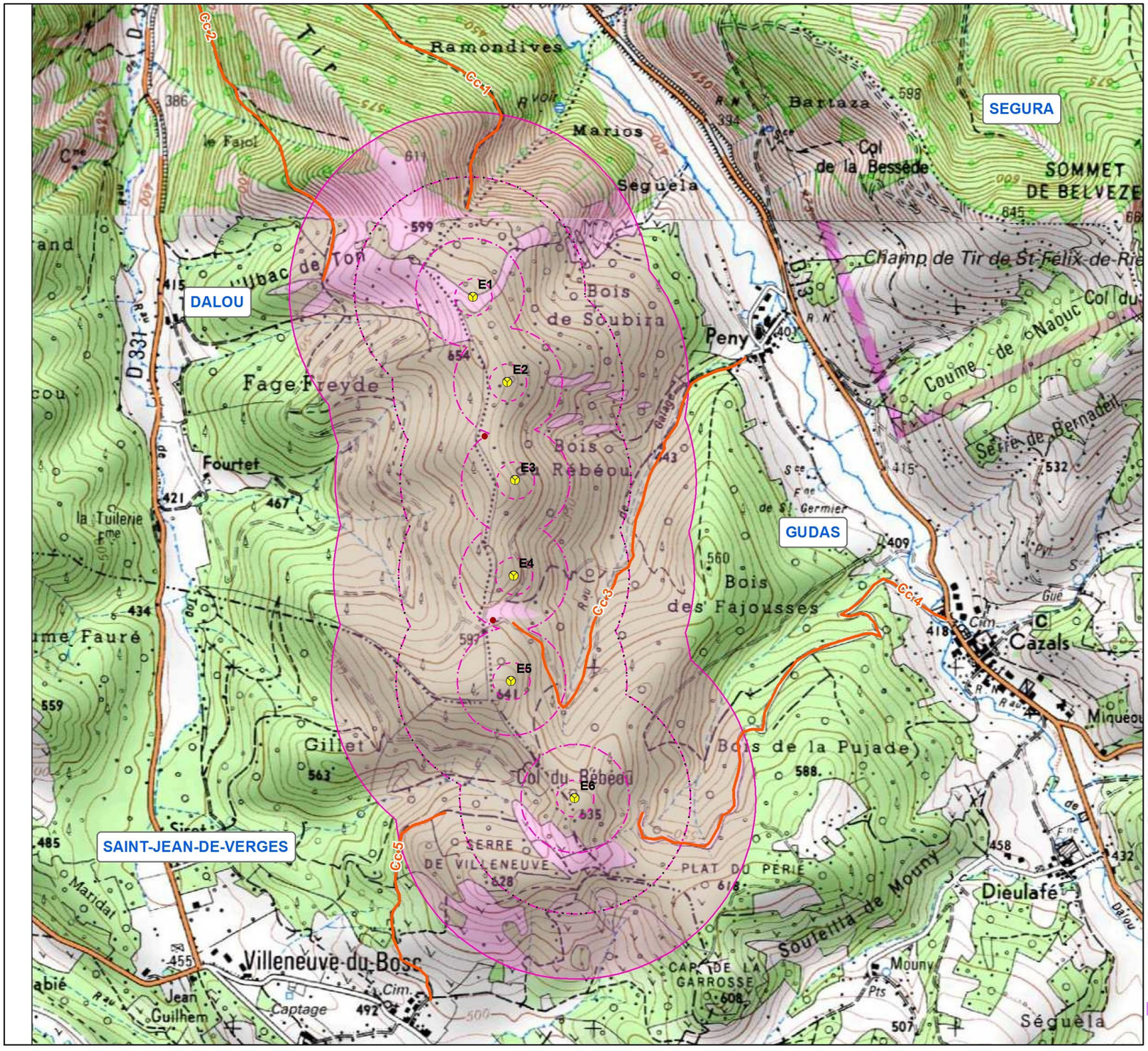
Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33			
Modéré		45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

Légende de la matrice :

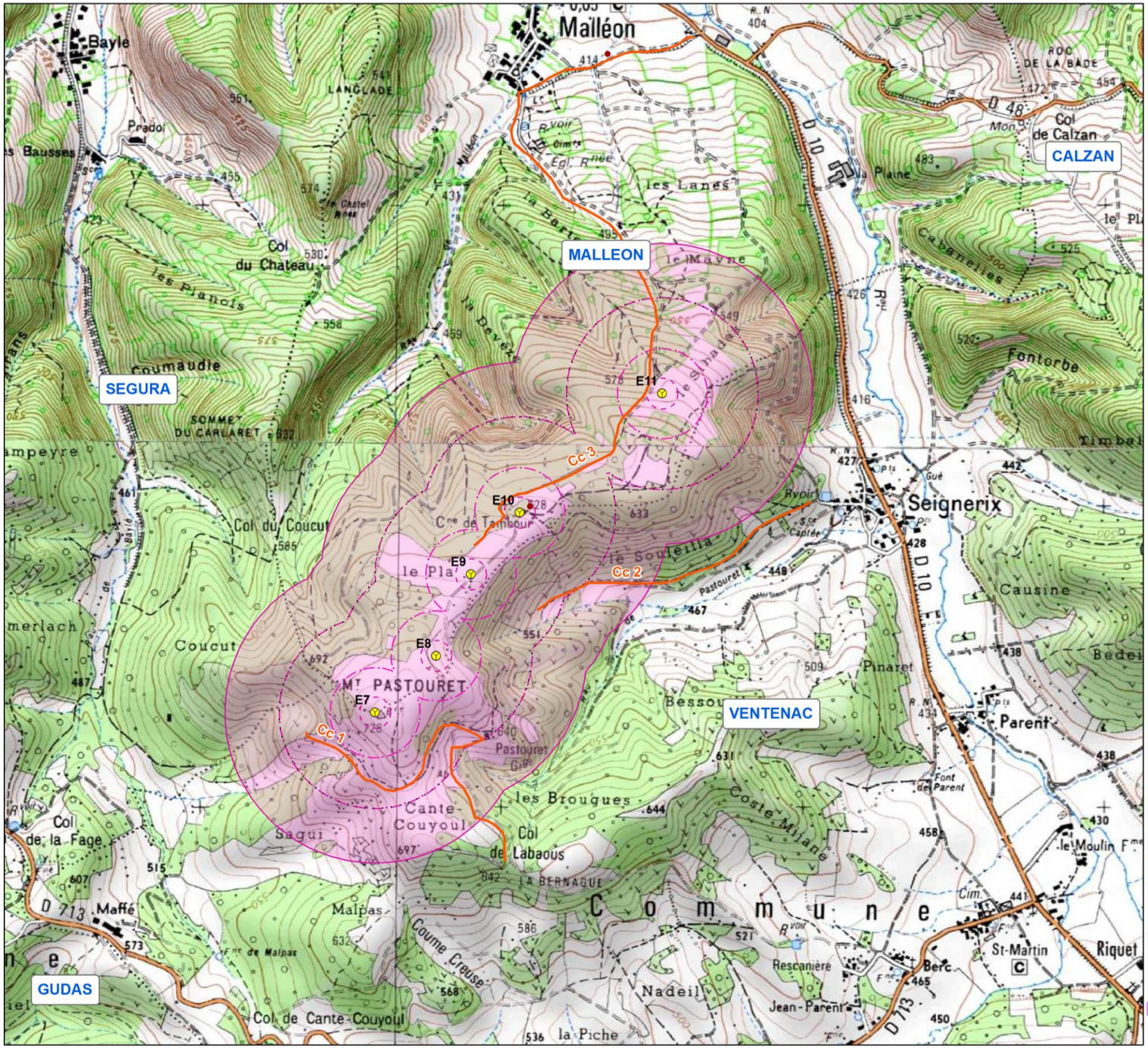
Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

Figure 3 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

La criticité résultant du couple Probabilité/Gravité est **acceptable**, en se référant à la grille de criticité de la circulaire du 29 septembre 2005, même si celle-ci ne s'applique qu'aux installations soumises à SEVESO, et en tenant compte des mesures de prévention et de protection.



Carte 8 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers – Site n°1 (source : Opale EN, 2014)



Parc éolien des Collines d'Ariège

Synthèse des risques
Site 2 Malléon

N

Avril 2013
Source : Bd Carto IGN

Echelle1:12 000

Format A3

0 100 200 m

Parc éolien projeté

- Eoliennes
- Structures de livraison

Infrastructures routières

- Chemins communaux (Cc)

Représentation des scénarios étudiés

(Code graphique)

- Risque de chute de glace et autres éléments
- Risque d'effondrement
- Risque de projection de glace
- Risque de projection de pales

Intensité d'exposition

(Code couleur)

- Modérée

Personnes exposées

- Moins de 1 Personne
- Plus de 1 Personne

Carte 9 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers – Site n°2 (source : Opale EN, 2013)